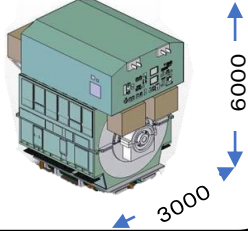
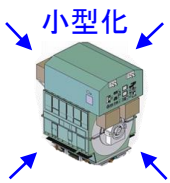
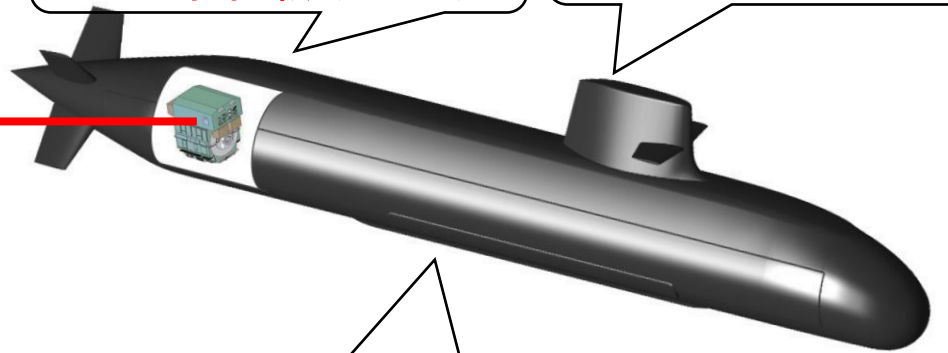
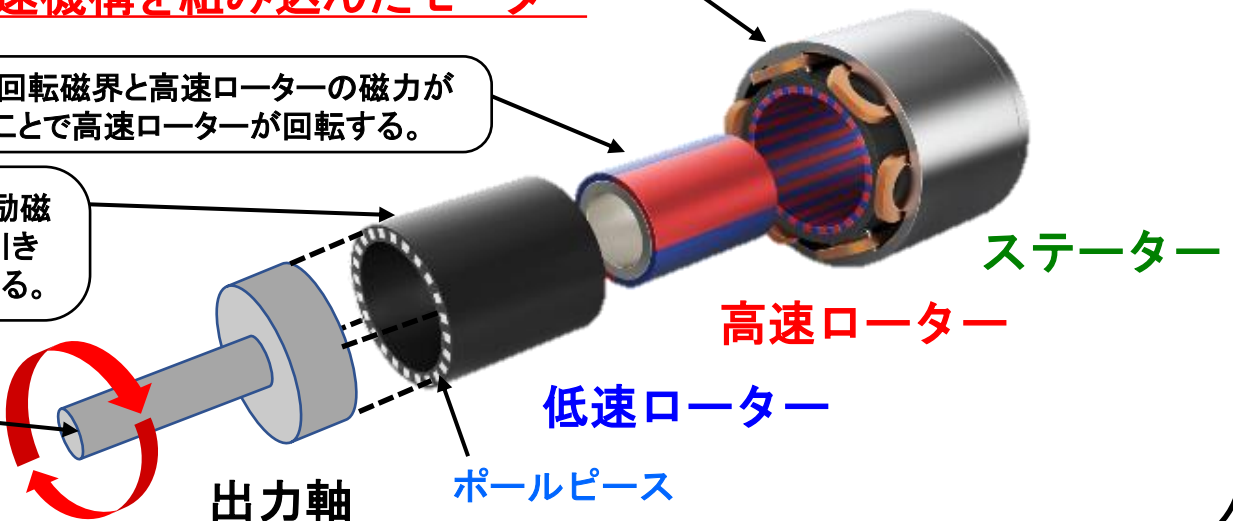
艦艇用磁気ギアードモーターに関する研究

防衛装備庁長官官房装備開発官（艦船装備担当）付艦船装備第3開発室

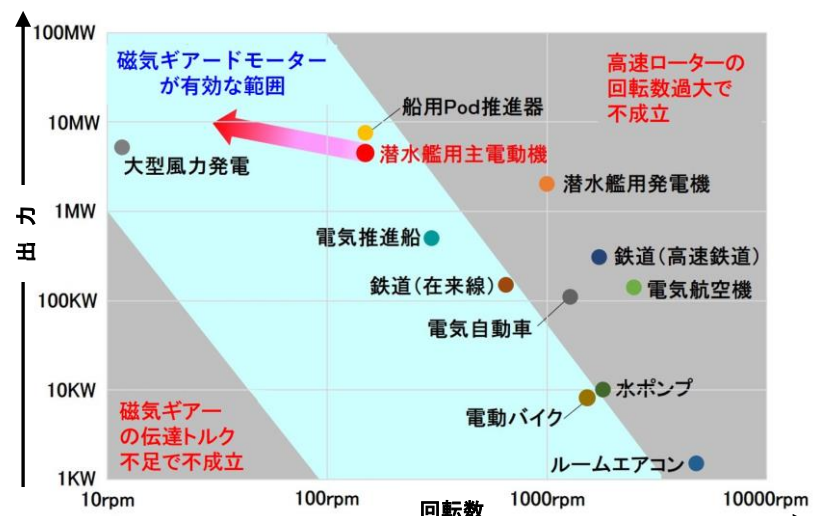
研究の目的

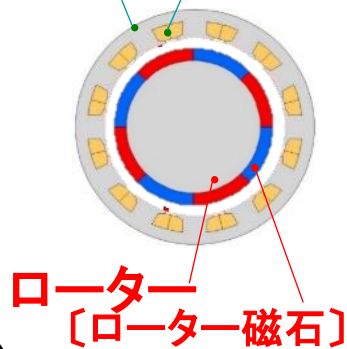
船体の大型化を抑制しつつ機動力の向上を図るため、小型化、高出力化に適した磁気ギアードモーターを用いた潜水艦用主電動機の開発に資する技術資料を得る。

磁気ギアードモーターとは

永久磁石同期モーターに磁気減速機構を組み込んだモーター

磁気ギアードモーターの特性

○低回転・大トルク
組み込まれた磁気減速機構により、低回転・大トルク化が可能

○小型・高出力
磁気減速機構を筐体内に組み込むことにより、小型化・高出力化が可能

○低振動・低雑音
機械的な減速機構を持たないため静粛性に優れる

○磁気ギアードモーターは国内で実用例はなく先進的なモーター技術であり、潜水艦のみならず水上艦船、鉄道、自動車等にも幅広く適用可能である。

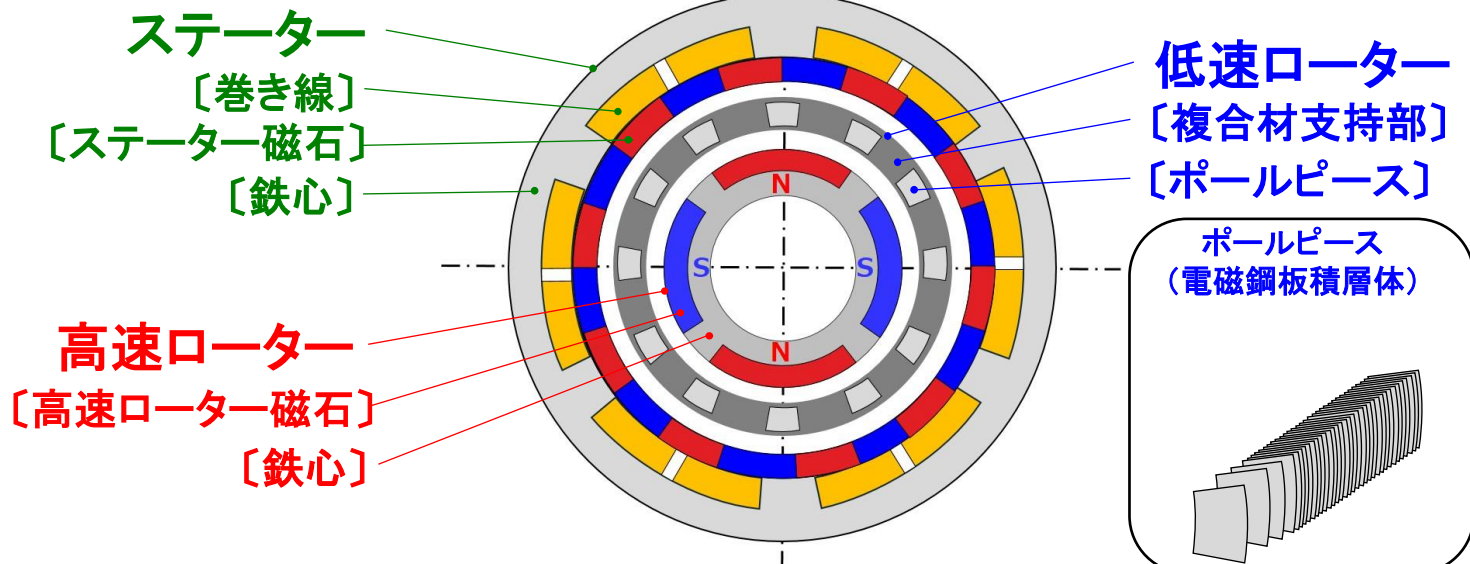
艦艇用磁気ギアードモーターに関する研究

磁気ギアードモーターの構造

磁気ギアードモーター
（ステーター、低速ローター、高速ローターの３重構造）

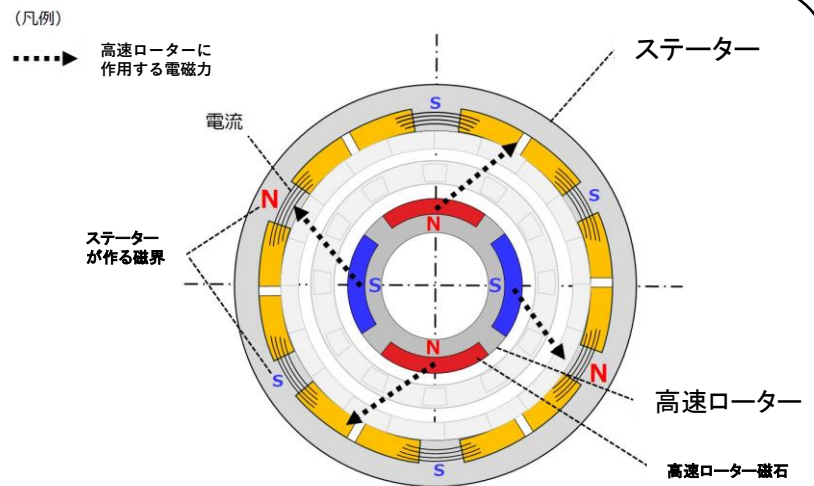
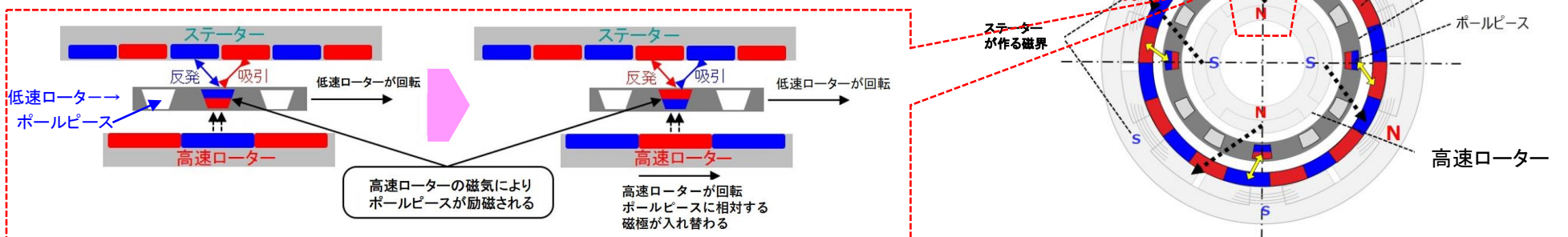
ステーター
〔巻き線〕
〔ステーター磁石〕
〔鉄心〕

低速ローター
〔複合材支持部〕
〔ポールピース〕

高速ローター
〔高速ローター磁石〕
〔鉄心〕

N
S
S
N

ポールピース
（電磁鋼板積層体）

磁気ギアードモーターの動作原理

①ステーターの巻き線に電流を流すと、ステーターが電磁石となり、ステーターに磁界が発生、ステーターに発生した磁界と、高速ローター磁石が磁気的に引き合うため、この電磁力によって高速ローターにトルクが作用し、高速ローターが回転する。

②回転する高速ローターの磁力に引かれて低速ローターも回転が始まり、ポールピースとステーター磁石が噛み合いながら、高速ローターよりも低い回転数で回転する。

③低速ローターは、高速ローターに対し、ギアー比分減速されて回転する、この減速作用によりトルクが増幅された回転出力を得る。

$$減速比 = \frac{低速ローター極数}{高速ローター対極数}$$

$$出力トルク = 入力トルク \times \frac{1}{減速比}$$